

PAT-NO: JP402054985A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02054985 A

TITLE: TWIST TRANSMISSION LINE OF PRINTED-CIRCUIT BOARD

PUBN-DATE: February 23, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKAJIMA, MASAMICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJITSU GENERAL LTD

N/A

APPL-NO: JP63206006

APPL-DATE: August 19, 1988

INT-CL (IPC): H05K001/02

US-CL-CURRENT: 439/55, 439/78

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve noise-resistant properties of a transmission line by forming two lines of spiral-shaped printed conductors viewed from the direction of signal transmission line at a specified position on a substrate and combining spiral-shaped printed conductors in non-contact status.

CONSTITUTION: A plurality of linear-shaped printed conductors 2<SB>1</SB>, 2<SB>2</SB>, 2<SB>3</SB>, ... are arranged in the same pitch between specified positions on a single surface 1a of a printed-circuit board and the corresponding linear-shaped printed conductors 3<SB>1</SB>, 3<SB>2</SB>, 3<SB>3</SB>, ... are arranged in the same pitch on a surface 1b opposite to the surface 1a. The linear-shaped printed conductors 2<SB>1</SB>, 3<SB>2</SB>, 2<SB>3</SB>, 3<SB>4</SB>, ... are connected by through holes 5<SB>2</SB>, 4<SB>3</SB>, 5<SB>4</SB>, 4<SB>5</SB>, ... and the linear-shaped printed conductors 3<SB>1</SB>, 2<SB>2</SB>, 3<SB>3</SB>, 2<SB>4</SB>, ... are connected by through holes 4<SB>2</SB>, 5<SB>3</SB>, 4<SB>4</SB>, 5<SB>5</SB>, These connected linear-shaped printed conductors form a deformed spiral line shape viewed from the signal transmission direction and they cross alternately in non-contact status, thus resulting in a twist.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-54985

⑤ Int. Cl.⁵

H 05 K 1/02

識別記号

J

庁内整理番号

8727-5E

④ 公開 平成2年(1990)2月23日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 プリント基板のツイスト伝送路

⑯ 特 願 昭63-206006

⑰ 出 願 昭63(1988)8月19日

⑱ 発 明 者 中 島 正 道 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内

⑲ 出 願 人 株式会社富士通ゼネラル 神奈川県川崎市高津区末長1116番地

⑳ 代 理 人 弁理士 大原 拓也

明 細 書

1. 発明の名称

プリント基板のツイスト伝送路

2. 特許請求の範囲

(1) 基板上の所定位置の間に、複数のプリント導体を同一ピッチで形成し、それら複数のプリント導体間を交互に交差させて信号伝送路の方向より見て螺旋状に接続し、かつ、この螺旋状プリント導体を2列形成すると共に、それら螺旋状プリント導体を非接触状態で組み合わせるようにしたことを特徴とするプリント基板のツイスト伝送路。

(2) 前記複数のプリント導体は両端部を反対方向に曲げた形状をしており、それら複数のプリント導体は前記基板の一面および他面に形成され、しかもその一面と他面とに形成されるプリント導体はその両端部が逆方向に曲げられており、かつ、前記表面に形成されたプリント導体の端部と裏面に形成されたプリント導体の端部とはスルホールにて接続するようにした請求項(1)記載のプリント基板のツイスト伝送路。

(3) 前記複数のプリント導体は変形S字形をしており、それら複数の変形S字形プリント導体は前記基板の一面に半分づつずらして直線的に形成され、一つ置きのそれら変形S字形プリント導体同士の端部をスルホールを介して前記基板の他面に形成した直線状プリント導体にて接続するようにしたプリント基板のツイスト伝送路。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、プリント基板に形成される配線パターンによる信号伝送路に係り、更に詳しくは高速パルス回路のプリント基板においてツイストペア線の配線部分をパターン化したプリント基板のツイスト伝送路に関するものである。

〔従 来 例〕

従来、このプリント基板の配線パターンは、不平衡信号の場合には共通アースランドと1ラインのプリント導体にて形成し、一方平衡信号の場合には2ラインのプリント導体を平行に形成するのが通常の方法である。

ところで、デジタル機器の普及により、いたるところにノイズの発生源ができたことや電子素子の高速化のため、耐雑音性の考慮が必要になってきた。特に、高速パルス信号を扱う場合、耐波形歪、耐雑音に優れているツイストペア線を用いることが一般的となっている。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記ツイストペア線をプリント基板内の部品間に用いる場合、半田付けの手作業に頼らざるを得ず、どうしても製造工程の効率が悪くなってしまうという問題点があった。

また、手作業の半田付けであるため、均一な作業が必ずしも行なわれず、信頼性の点で問題となることもある。

この発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的はプリント基板内のツイストペア線間をツイストパターン化することができるプリント基板のツイスト伝送路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、この発明のツイス

ト伝送路は、基板上の所定位置の間に、複数のプリント導体を同一ピッチで形成し、それら複数のプリント導体間を交互に交差させて信号伝送路の方向より見て螺旋状に接続し、かつ、この螺旋状プリント導体を2列形成すると共に、それら螺旋状プリント導体を非接触状態で組み合わせるようにしたものである。

また、この発明のツイスト伝送路は、上記複数のプリント導体の両端部を反対方向に曲げた形状とし、それら複数のプリント導体を上記基板の一面および他面に形成し、しかもその一面と他面とに形成するプリント導体の両端部を逆方向に曲げ、かつ、上記表面に形成したプリント導体の端部と裏面に形成したプリント導体の端部とをスルホールにて接続するようにしたものである。

また、この発明のツイスト伝送路は、上記複数のプリント導体は変形S字形をしており、それら複数の変形S字形プリント導体は上記基板の一面に半分づつずらして直線的に形成され、一つ置きのそれら変形S字形プリント導体同士の間部をス

ルホールを介して上記基板の他面に形成した直線状プリント導体にて接続するようにしたものである。

【作 用】

上記構成としたので、2つの螺旋状のプリント導体は、接触することなく絡み合った形、すなわちツイストペア線と同様のループを形成する。したがって、その2つの螺旋状のプリント導体によるツイスト伝送路は従来のツイストペア線と同様の効果を得ることができ、しかもループ形状が全く同じであるためにより高い効果が期待できる。

【実施例】

以下、この発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図および第2図において、プリント基板1の片面(例えば表面)1aの所定位置の間には複数の直線状プリント導体 $2_1, 2_2, 2_3, \dots$ が同一ピッチで配列されている。その面1aと反対の面(例えば裏面)1bにはそれら直線状プリント導体 $2_1, 2_2, 2_3, \dots$ に対応して直線状プリント導

体 $3_1, 3_2, 3_3, \dots$ が同一ピッチで配列されている。また、それら直線状プリント導体 $2_1, 2_2, 2_3, \dots$ の両端はそれぞれ反対方向に曲げられ、一方の端部にはスルホール $4_1, 4_2, 4_3, \dots$ が、他方の端部にはスルホール $5_1, 5_2, 5_3, \dots$ が設けられている。これに対して、直線状プリント導体 $3_1, 3_2, 3_3, \dots$ はそれら直線状プリント導体 $2_1, 2_2, 2_3, \dots$ と逆方向に曲げられ、一方の端部がスルホール $4_1, 4_2, \dots$ を介して、他方の端部がスルホール $5_1, 5_2, \dots$ を介して直線状プリント導体 $2_1, 2_2, 2_3, \dots$ と接続されている。すなわち、直線状プリント導体 $2_1, 3_1, 2_2, 3_2, \dots$ はスルホール $5_1, 4_1, 5_2, 4_2, \dots$ にて接続され、他方直線状プリント導体 $3_1, 2_1, 3_2, 2_2, \dots$ はスルホール $4_1, 5_1, 4_2, 5_2, \dots$ にて接続される。すると、それら接続された直線状プリント導体は、図の矢印X方向(例えば信号伝送方向)から見てそれぞれ変形螺旋状を形成し、しかも非接触状態で交互に交差してツイストされ、従来のツイストペア線と同様のルー

ブを形成している。

次に、上記構成のツイスト伝送路の作用を第3図の原理図に基づいて説明する。

まず、スルホール4₁、5₁を介し、上記直線状プリント導体にて形成されたツイスト伝送路に互いに逆方向の信号が伝送されたものとする。

すると、第3図に示されるように、そのツイスト伝送路はプリント基板1の側面から見ると、電流ループが形成され、さらに隣接する電流ループによる磁束が逆向きに発生される。すなわち、そのツイスト伝送路はツイストペア線と全く同じ効果を期待することができる。さらに、直線状プリント導体2₁、2₂、2₃、…、3₁、3₂、3₃、…によるループが全く同一に形成され、しかも外的環境が一定となるため、発生する磁束は略同じ状態であり、導線をより合わせたツイストペア線より高い安定性の伝送路といえる。

また、第1図に示されるように、ツイスト伝送路に接近して信号線の導体パターン6が形成される場合もある。この場合、その導体パターン6の

電流方向は一方向であるため、磁束は全て同一向きとなり、これに対してツイスト伝送路による磁束はループ毎に逆向きで、しかもその導体パターン6による磁束と直角をなしている。そのため、ツイスト伝送路は、他の導体パターンとの相互影響を小さく抑えることにもなる。

第4図はこの発明の他の実施例を示すツイスト伝送路の正面図およびそのB-B線縦断面図である。なお図中、第1図と同一部分には同一符号を付し重複説明を省略する。

この実施例の場合、プリント基板1の片面(例えば表面)1aの所定位置の間には、複数の変形S字形プリント導体7₁、7₂、7₃、…がその半分をずらして直線的に形成されている。この変形S字形プリント導体7₁、7₂、7₃、…はその両端部分を直線状に延ばした形状をしている。そして、それら変形S字形プリント導体7₁、7₂、7₃、…の一端部にはスルホール8₁、8₂、8₃、…が設けられ、他の端部にはスルホール9₁、9₂、9₃、…が設けられている。さらに、一つ置き同士

の変形S字形プリント導体7₁、7₂、7₃、7₄、…がスルホール8₁、9₁、8₂、9₂、…を介して直線状プリント導体10₁、10₂、…にて接続されている。なお、それら直線状プリント導体10₁、10₂、10₃、…は変形S字形プリント導体7₁、7₂、7₃、…と接触しないように、他面(例えば裏面)に形成されている。

このようにして、直線状プリント導体10₁、10₂、…にて接続された変形S字形プリント導体7₁、7₂、…および直線状プリント導体10₂、10₃、…にて接続された変形S字形プリント導体7₂、7₃、…は、図の矢印Y方向(例えば信号伝送方向)から見てそれぞれ変形螺旋状を形成し、しかも非接触状態で交互に交差してツイストされ、従来のツイストペア線と同様のループを形成している。

この実施例では、第6図に示されるように、ツイスト伝送路の電流ループは、プリント基板1の片面1a上に形成され、さらに上記同様に隣接ループの発生する磁束の向きは逆になっている。すなわち、そのツイスト伝送路はツイストペア線と

全く同じ効果を期待することができる。

なお、このツイスト伝送路の作用は前実施例で説明したのと同じであるため、その説明を省略する。

このように、従来のツイストペア線に代えてツイスト伝送路をプリント基板1に形成するようにしたので、複数のループを全く同一の形状とすることができる。しかも、そのツイスト伝送路を自由に設計し、パターン化すればよく、従来のツイストペア線の半田付け工程等を削減することができ、高信頼性が期待できる。

また、第7図は上記第1図に示した実施例の変形例の正面図である。なお、図中、第1図と同一部分には同一符号を付し重複説明を省略する。

図において、伝送路のプリント導体11、…は、略長方形をしており、第1図に示す直線状プリント2₁、2₂、2₃、…に代るものである。それら長方形プリント導体11、…の長手方向の一方にはそれぞれ略正方形の凸部プリント導体12、…が形成され、他方にはそれら凸部プリント導体12、…

と対角線の位置にそれぞれ同じ凸部プリント導体13, ...が形成されている。また、プリント基板1の他面(裏面)1bで、上記長方形プリント導体11, ...に対応する位置には、第1図に示す直線状プリント導体3₁, 3₂, 3₃, ...に代えて長方形プリント導体14, ...が逆に形成されている。しかも、図に示されるように、長方形プリント導体11, ...の凸部プリント導体12, ..., 13, ...と、長方形プリント導体14, ...の凸部プリント導体15, ..., 16, ...とはプリント基板1を挟んで相対する位置になっている。さらに、それら凸部プリント導体12, ..., 13, ..., 15, ..., 16, ...の中央付近にはスルホール17, ...がそれぞれ設けられている。これにより、一つ置きに長方形プリント導体11, ...と一つ置きに長方形プリント導体14, ...がそれぞれスルホール17, ...を介して接続される。

すなわち、それら一つ置きに接続された長方形プリント導体は、図の矢印V方向(例えば信号伝送方向)から見ると、それぞれ変形螺旋状を形成し、しかも非接触状態で交互に交差してツイスト

状プリント導体は、図の矢印W方向(例えば信号伝送方向)から見ると、それぞれ変形螺旋状を形成し、しかも非接触状態で交互に交差してツイストされ、従来のツイストペア線と同様のループを形成している。なお、この変形例のツイスト伝送路の作用は上記実施例で説明したのと同じであるため、その説明を省略する。

【発明の効果】

以上説明したように、この発明のプリント基板のツイスト伝送路によれば、プリント基板上に、ツイストペア線配線の代りに、直線状プリント導体とスルホールを用い、かつ、プリント基板の両面を利用してツイスト伝送路を形成するようにしたので、ツイストペア線の半田付け工程を省け、製造コストの低下や信頼性の向上を図ることができる。また、この発明のプリント基板のツイスト伝送路によれば、ツイストペア線と比較して一定した電流ループが所定位置に形成できるので、より耐雑音に優れるという効果があり、さらに隣接信号パターンとの間の相互影響をより小さく抑え

られ、従来のツイストペア線と同様のループを形成している。なお、この変形例のツイスト伝送路の作用は上記実施例で説明したのと同じであるため、その説明を省略する。

また、第8図は第4図に示した実施例の変形例の正面図である。なお、図中、第4図と同一部分には同一符号を付し重複説明を省略する。

図において、伝送路のプリント導体18, ...は、略クランク状をしており、しかも両端が直線状に延びており、第4図の変形S字形プリント導体7₁, 7₂, 7₃, ...に代るものである。それらクランク状プリント導体18, ...はプリント基板1の片面(一面1a:表面)に、その半分をずらして直線的に形成されている。さらに、それらクランク状プリント導体18, ...の両端部にはスルホール19, ...が設けられており、プリント基板1の他面(裏面)にはそれらスルホール19, ...を介して一つ置き同士のクランク状プリント導体18, ...を接続する直線状プリント導体20, ...が形成されている。

このように、一つ置き毎に接続されたクランク

ることができる。

4. 図面の簡単な説明

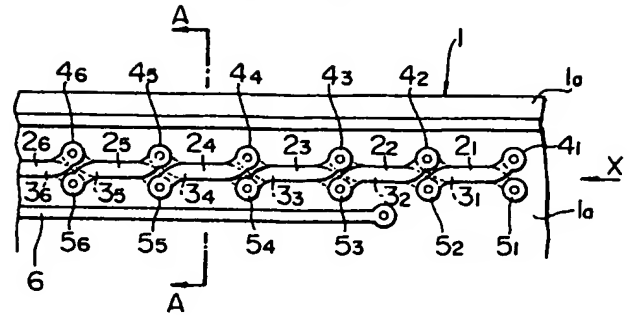
第1図はこの発明の一実施例を示すツイスト伝送路の概略的正面図、第2図はその第1図のA-A線縦断面図、第3図はその第1図のツイスト伝送路の作用を説明するための図、第4図はこの発明の他の実施例を示すツイスト伝送路の概略的正面図、第5図はその第4図のB-B線縦断面図、第6図はその第4図のツイスト伝送路の作用を説明するための図、第7図は上記第1図に示す実施例の変形例を示すツイスト伝送路の概略的正面図、第8図は上記第4図に示す実施例の変形例を示すツイスト伝送路の概略的正面図である。

図中、1はプリント基板、1aはプリント基板の片面(表面)、1bはプリント基板の他面(裏面)、2₁, 2₂, 2₃, ..., 3₁, 3₂, 3₃, ..., 10₁, 10₂, 10₃, ..., 20は直線状プリント導体、4₁, 4₂, 4₃, ..., 5₁, 5₂, 5₃, ..., 8₁, 8₂, 8₃, ..., 9₁, 9₂, 9₃, ..., 17, 19はスルホール、7₁, 7₂, 7₃, ...は変形S字形プリント導体、11,

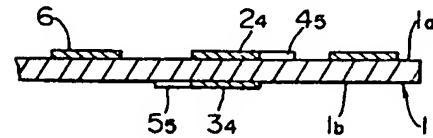
14は長方形プリント導体、12、13、15、16は凸部
プリント導体、18はクランク状プリント導体である。

特許出願人 株式会社富士通ゼネラル
代理人 弁理士 大原 拓也

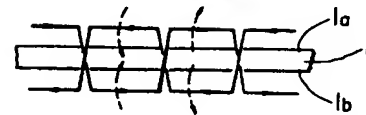
第 1 図



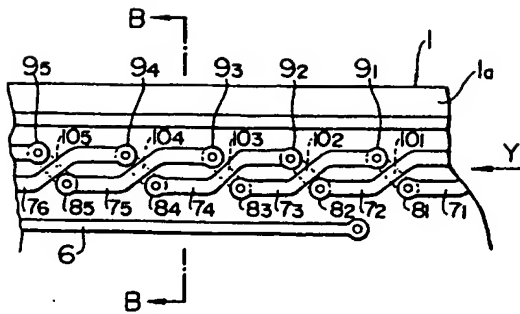
第 2 図



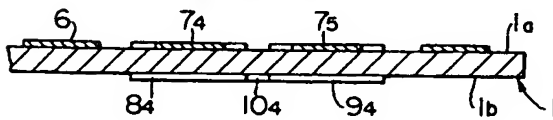
第 3 図



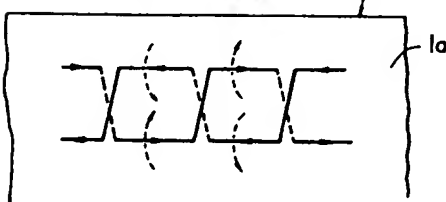
第 4 図



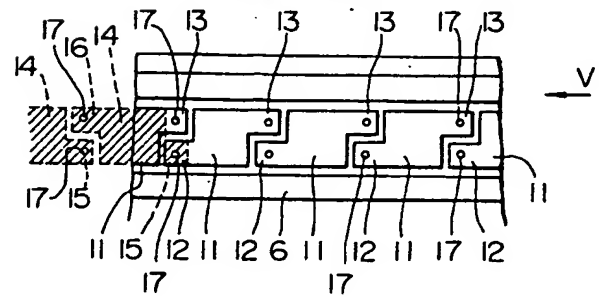
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

